

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2000年 7月13日

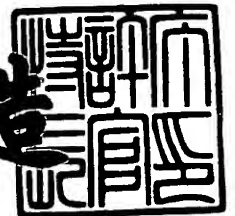
出 願 番 号  
Application Number: 特願2000-213005

出 願 人  
Applicant(s): 日本板硝子株式会社

2001年 5月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2001-3043290

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P114

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 有馬 尊久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 脇坂 政英

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 楠田 幸久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 吉田 治信

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 大野 誠治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 黒田 靖尚

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代表者】 出原 洋三

【代理人】

【識別番号】 100069084

【弁理士】

【氏名又は名称】 大野 精市

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012298

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光書込みヘッドおよびその組立方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

屈折率分布型ロッドレンズアレイに対向して、発光素子アレイを搭載した発光素子アレイチップを複数、基板上に直線状または千鳥状に配列した光書込みヘッドにおいて、

フレキシブルプリント回路基板上に直接発光素子アレイチップを実装したことを特徴とする光書込みヘッド。

【請求項 2】

前記フレキシブルプリント回路基板の発光素子アレイチップ実装部裏面を剛性をもつ部材に密着させたことを特徴とする請求項 1 に記載の光書込みヘッド。

【請求項 3】

前記フレキシブルプリント回路基板は樹脂層と銅箔からなる複層式であり、樹脂層と銅箔の間に接着剤が介在しないことを特徴とする請求項 1 に記載の光書込みヘッド。

【請求項 4】

前記フレキシブルプリント回路基板の層厚が  $30\mu\text{m}$  以上  $50\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の光書込みヘッド。

【請求項 5】

前記発光素子アレイが自己走査型発光素子アレイであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 に記載の光書込みヘッド。

【請求項 6】

前記フレキシブルプリント回路基板を密着させた剛性をもつ部材表面に、前記発光素子アレイチップを配列する位置を規定する基準位置マークを設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の光書込みヘッド。

【請求項 7】

フレキシブルプリント回路基板の一部を剛性をもつ部材上に貼り付け、該フレキシブルプリント回路基板上の所定位置に複数の発光素子アレイチップを直線状

もしくは千鳥状に配列して直接ダイボンドし、該発光素子アレイチップ上とフレキシブルプリント基板上に設けた所定のワイヤボンディングパッドの間をワイヤボンドにより電氣的に接続したのち、前記剛性をもつ部材を予めロッドレンズアレイと発光素子アレイ駆動回路基板とを実装した支持体の所定位置に固定することを特徴とする光書込みヘッドの組立方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光素子アレイチップを用いた電子写真方式プリンタなどに使用される光書込みヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、光プリンタ等を使用される光書込みヘッドは、発光ダイオードなどの発光素子アレイを搭載している。光書込みヘッド（光プリンタヘッド）を備える光プリンタの原理図を図5に示す。円筒形の感光ドラム2の表面がアモルファスSiや有機材料などの光伝導性をもつ材料（感光体）で被覆されている。この感光ドラム2は印刷速度に対応して回転している。初めに、回転しているドラムの感光体表面を、帯電器4で一様に帯電させる。

【0003】

次いで、光書込みヘッド6により、印字するドットイメージの光を感光体上に照射し、光が照射された部分の帯電を中和し、潜像を形成する。続いて、現像器8で感光体上の帯電状態にしたがって、トナーを感光体上に付着させる。そして、転写器10でカセット12から送られてきた用紙14上に、トナーを転写する。用紙上のトナーは定着器16によって熱等を加えて定着され、用紙はスタッカ18に送られる。一方、転写の終了したドラム2は、消去ランプ20で帯電が全面にわたって中和され、清掃器22で残ったトナーが除去される。

【0004】

上述の光書込みヘッド6としては、図6に断面図を示すような、複数の発光素

子アレイチップ30を材質がガラスエポキシ等であるプリント回路基板32上に1列に印刷幅の仕様にしたがって配列し、これに対向して屈折率分布型ロッドレンズを1列または2列積層したロッドレンズアレイ34を配置し、両者を筐体36にシリコン充填剤38などによって固定した構造のものが用いられている。

【0005】

発光素子アレイチップ30を配列した光書込みヘッド6の主走査方向（発光点を走査する方向、図6では紙面に垂直な方向）の寸法は、原理的に印刷幅以上必要である。そこで、これを使用するプリンタ等の機器全体のサイズを小さくするためには、副走査方向（感光ドラム2の回転方向）の寸法低減が要求される。図6に示すように、発光素子アレイチップ30の実装されている基板32は、発光光軸39に対し垂直に配置することが必要となる。故に、基板32の幅を狭くすることが印字の副走査方向の寸法低減に対し有効である。

【0006】

発光素子アレイとしては一般に発光ダイオード（LED）アレイが広く用いられているが、駆動用集積回路（IC）から画像信号に対応した信号を各々のLEDアレイチップへ供給するため、LEDアレイチップ30上にLED素子と同一数のボンディングパッドを形成する必要がある。解像度600dpiの場合、LED素子の配列ピッチは42.3 $\mu$ mであり、ボンディングパッド（BP）の配列方向の一辺の長さを80 $\mu$ mとするとBPの配列ピッチは80 $\mu$ m以上となり、LED配列方向と平行方向に最低2列のBP配列が必要となる。

【0007】

A3対応の600dpiプリントヘッドを作製する場合、1次元配列した発光点の数は7000個以上になるが、これと同一数のワイヤーボンド（WB）が駆動用ICと接続するために必要なことから、発光素子アレイチップ30と同一基板上に駆動用ICチップ31をダイボンドし、発光素子アレイチップ30と駆動用ICチップ31の間をAu線33等を用いてワイヤーボンドで接続している。

【0008】

また、高精細プリンター用の発光点密度の高いLEDアレイチップではチップの両側に駆動用ICチップを配置することが必要となる。このため基板32の幅

寸法はある程度以上小さくすることは困難で、発光素子アレイチップ30の両側に駆動用ICチップ31を配置した基板32の幅は、一般に12mmから20mm程度となる。

【0009】

また、基板32から配線を取り出すためのコネクタの取り付け、あるいはフレキシブルプリント回路基板の半田付けには5mmから10mmの幅のスペースが必要となる。

【0010】

従来技術では、これらの配線スペース確保によって基板の幅寸法が増加するのを抑えるため、基板を主走査方向にのぼし、基板表面の発光素子アレイチップが存在しない領域にコネクタをスルーホール実装する方法、あるいはコネクタを基板裏面に表面実装する方法、または基板裏面にフレキシブルプリント回路基板等を半田付けする方法等が取られていた。

【0011】

一方、LEDアレイからの配線数を減少させるため、本発明の出願人は発光素子アレイの構成要素としてpnpn構造を持つ発光サイリスタを採用することにより発光点の自己走査ができるという発明を開示し（特開平1-238962号公報、特開平2-14584号公報、特開平2-92650号公報、特開平2-92651号公報）、光プリンタ用光源として実装上簡便となること、発光素子チップ面積を小さくできること、発光素子ピッチを細かくできること、コンパクトな発光装置を作製できること等を示した。

【0012】

さらに、スイッチ素子（サイリスタ）アレイを転送部として、発光素子（発光サイリスタ）アレイと分離した構造の自己走査型発光素子アレイを提案している（特開平2-263668号公報）。

【0013】

図7に、この自己走査型発光アレイの等価回路図を示す。この発光装置は、転送用サイリスタ素子T(1)、T(2)・・・および発光サイリスタ素子L(1)、L(2)・・・のアレイで構成される。図ではアレイの一部のみを示す。転

送用サイリスタ素子間は、ダイオード $D1$ 、 $D2 \dots$ により接続されている。 $V_{GA}$ は電源（通常 $-5V$ ）であり、負荷抵抗 $R_L$ を経て各転送用サイリスタ素子のゲート電極に接続されている。サイリスタ素子 $T(1)$ のゲート電極にはスタートパルス $\phi_S$ が加えられ、カソード電極には、交互にクロックパルス $\phi_1$ 、 $\phi_2$ が加えられている。また、転送用サイリスタ素子のゲート電極と対応する発光サイリスタ素子のゲート電極は互いに配線 $G(1)$ 、 $G(2) \dots$ で接続されている。発光サイリスタ素子のカソード電極には、書込み信号 $\phi_I$ が加えられている。

## 【0014】

この回路構成においては、2本のクロックパルス $\phi_1$ 、 $\phi_2$ によって、サイリスタ素子 $T(1)$ 、 $T(2) \dots$ の順にオン状態が転送され、これに伴って発光サイリスタ $L(1)$ 、 $L(2) \dots$ も順にオンすることが可能な状態になる。いずれかの発光サイリスタ素子がオン、すなわち発光状態に入ると、発光強度は書込み信号 $\phi_I$ に流す電流量、すなわち抵抗 $R_I$ で決められ、任意の強度にて画像書込みが可能となる。図7からわかるようにこの構成の自己走査型発光素子アレイは1チップ当たり電源用2端子と信号用4端子の計6端子への結線が必要で、この結線数は1チップに搭載した発光素子数には依存しない。したがって例えば1チップ当たり128個の発光素子を搭載した場合、1チップ当たり駆動用IC間の配線数が従来のLEDアレイチップの20分の1以下で済む。

## 【0015】

この自己走査型発光素子アレイチップを従来のLEDアレイチップと置き換えることにより、駆動用ICを発光素子を搭載した基板とは別の基板に搭載することが容易に実現できる（特開平9-187981号公報）。図8に示すように、発光素子アレイチップ40を実装した基板42をロッドレンズアレイ44に対向して配置し、駆動用ICを実装した基板45は分離し、フレキシブルプリント回路（FPC）基板47によって両者を接続する。FPC基板47と各基板は半田付けにより接続するか、またはコネクタを用いて接続する。この構成は、従来のLEDアレイチップを用いるのに対し、基板の幅寸法を小さくし、光書込みヘッドを小型化するために極めて有効な方法であるといえる。



【0016】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように発光素子搭載基板と駆動用IC搭載基板とを別基板とする構成をとる場合、両基板間を接続する一定数の配線が必要となる。その配線数は発光素子と駆動用ICを同一基板に搭載し、その基板から外部へ配線を取り出す場合に比べて多くなる。この配線はFPC基板を使用することにより、コンパクトにまとめることはできるが、多くのコネクタ取り付けスペース、または半田付け用スペースを発光素子搭載基板上に確保しなければならないため、基板の幅寸法は、さほど減らすことはできないという問題点が生じる。

【0017】

本発明は、上記問題点を解決するとともに、光学的調整作業を実質的に不要とした小型光書込みヘッドを提供し、高解像度電子写真式プリンタ等の実現に資することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明の態様は、フレキシブルプリント回路(FPC)基板上に直接発光素子アレイチップを実装した光書込みヘッドである。このFPC基板はあらかじめ剛性をもつ部材の上に密着させる。このFPC基板は復層式で、厚みは30 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下であることが望ましい。またこの発明の光書込みヘッドには、発光素子アレイとして自己走査型発光素子アレイが適している。

【0019】

この発明の光書込みヘッドはつぎのように組み立てる。FPC基板の一部を剛性をもつ部材上に予め貼り付ける。つぎに発光素子アレイチップをこのFPC基板上に直線状もしくは千鳥状に配列し、直接ダイボンドする。つぎに発光素子アレイチップ上とFPC基板上に設けたワイヤボンディングパッドの間をワイヤボンディングにより電氣的に接続する。この後、前記の剛性をもつ部材をロードレジンアレイと発光素子アレイ駆動回路を実装した支持体の所定位置に固定する。

【0020】

本発明では、FPC基板上に発光素子アレイチップを直接ダイボンドすること

を提案する。これによって発光素子搭載基板と駆動回路間を接続する配線を改めてコネクタ等を用いて接続する必要がなくなり、基板へのコネクタの取付けが不要となる分、基板面積を最小限に抑えることが可能となる。

## 【0021】

ただし、柔軟な基板に精度良くチップを配列固定することは容易でない。また超音波が伝搬しにくい樹脂上ではワイヤボンドも困難である。そこで、チップが実装される部分の裏側に剛性をもつ部材を密着させる手段をとった。またFPC基板の層厚をできるだけ薄くした。この状態で発光素子アレイチップをダイボンド及び、ワイヤーボンドすることで、光書込みヘッドとして必要なチップの位置精度が確保でき、電氣的結線も容易に行える。また、チップを搭載した後にチップ周辺の基板が変形することが無くなるため、ワイヤーボンドしたAu線が切れたり、チップ自身が破損したりすることも防止できる。

## 【0022】

さらに、発光素子アレイチップの設計上、配線をチップの両側に取り出さなければならぬ場合には、複層式のFPC基板を用いることで、配線を容易に取り出すことができるようになる。これにより、実質的な基板面積をさらに小さく抑えることができ、光書込みヘッドの設計自由度も向上する。

また、FPC基板を固定した剛性のある部材を光書込みヘッドの構成部品の一つとすることにより、光書込みヘッドの組み立てが非常に簡単に、しかも精度良くできるようになる。

## 【0023】

## 【発明の実施の形態】

以下に実施例を図1～図4を用いて詳細に説明する。図1は本発明の光書込みヘッドの主走査方向に垂直な面の側面図であり、また図2は発光素子の光出射面上から見た発光素子アレイチップを実装した部分の平面図である。さらに図3は図2の平面図の一部を拡大して示している。図4は図3のX-X'で示した位置における断面図である。図はわかりやすくするために一部簡略化して示しているため、FPC回路基板のパターンやワイヤボンドの本数等は必ずしも正確でない。

## 【0024】

耐熱性樹脂であるポリイミドなどからなる樹脂層58内に銅箔配線パターン61を挟持する2層式FPC基板57を金属材料からなる金属ブロック51に熱硬化性接着剤65により貼り付けた(図4参照)。FPC基板57の層数は必要に応じて増やしても良い。金属ブロック51に貼り付けたFPC基板57表面の銅箔62上の所定の位置に自己走査型発光素子アレイチップ50を配列固定する。配列はダイボンダーにより行い、固定には導電性接着剤を使用する。図2は千鳥配置をした例を示しているが、直線状に配列することもできる。この部分をヘッドに組み立てる前に、図3に示すように、発光素子52を搭載した発光素子アレイチップ50上の電極パッド58とFPC基板57の樹脂層を一部除去した部分67の導体パッド65の所定位置との間をAu線63によりワイヤボンディングして電氣的に接続する。

## 【0025】

図3に示すような構造の発光素子アレイチップ50は千鳥配置用に設計されたものであるが、この場合、ワイヤボンディングのAu線63は発光素子52をまたぐように接続することはできない。したがってFPC基板57側のボンディングパッド65はチップの両側に配置しなければならない。この場合、FPC基板が複層式であることは必須の要件となる。

## 【0026】

その後、図1に示すように、金属ブロック51は剛性のある支持体56上にボルト53等の手段により固定する。同支持体56上の所定位置にはロッドレンズアレイ54を接着固定する。駆動回路基板55も併せて固定する。FPC基板57の両端の端子66は駆動回路基板55上に設けたコネクタ64に結合し、発光素子に駆動信号を供給できるようにする。このような構成により、副走査方向の幅を従来例に対し2/5の寸法で実現できた。

ロッドレンズアレイ54と発光素子の光軸は、支持体56への機械的固定による位置決めだけで決定することが望ましく、そのための手段は後述する。

## 【0027】

良好な画像を得るためには、上記のほか、ロッドレンズアレイの作動距離(ロ

ッドレンズ端面と発光素子表面の距離)は規定値の $\pm 30 \mu\text{m}$ 内に設定する必要がある。従来のガラスエポキシ基板(厚み $=1.0 \sim 1.6 \text{mm}$ )の厚み精度は $\pm 0.13 \text{mm}$ 程度であり、図6または図8のような構造を採用する場合は、発光素子アレイチップの高さ精度はガラスエポキシ基板の厚み精度に依存してしまい $\pm 30 \mu\text{m}$ の公差内に入らなくなってしまう問題点があった。

## 【0028】

FPC基板は、層厚とその公差が比例関係にあるので、層厚を極力薄くすることが望ましい。本発明では銅箔の厚みが $18 \mu\text{m}$ 、樹脂シートの厚さが $25 \mu\text{m}$ のFPC基板(層厚: $43 \mu\text{m}$ )を使用し、金属ブロックとFPC基板間の接着剤厚みを $25 \mu\text{m}$ とした。また、FPC基板の厚み精度は全厚みの $10 \sim 15\%$ 程度であり、本実施例で使用したFPC基板の場合、 $(25 + 18 + 25 \mu\text{m}) \times 15\% = 11 \mu\text{m}$ の厚み精度を得ることができた。上記公差を維持するためには、層圧は最大でも $100 \mu\text{m}$ としなければならない。一方、層厚は薄いほど好ましいが、銅箔はそれ程薄くできず、電気絶縁性等を考慮すると樹脂シートの厚さは現状では $12 \mu\text{m}$ 以上は必要である。以上のように、厚み精度と電気絶縁性からみてFPC基板の層厚は $30 \mu\text{m}$ 以上 $50 \mu\text{m}$ 以下の範囲とすることがもっとも望ましいといえる。

## 【0029】

なお、FPC基板上のAu線のワイヤボンディング性を向上させるためには、樹脂層と銅箔間に接着剤を用いないタイプを選定することが望ましい。このタイプは超音波の吸収が少ないため、ワイヤボンディング作業が安定して行える。また寸法安定性も優れているので本発明の目的に使用するのに適している。

## 【0030】

本発明においてはFPC基板上に発光素子アレイチップを直接ダイボンディングするが、その際、面内位置精度が維持されないとヘッド組立後、ロッドレンズアレイと発光素子の光軸調整に煩雑な作業が必要になる。つぎにこの光軸調整を基本的に不要とする方法について説明する。

## 【0031】

ロッドレンズアレイ54は、支持体56に接着剤等で支持固定するが、ロッド

レンズアレイ54の厚みは、側板にガラスを用いたとしても微細な製造バラツキを持っており一概に支持体56の基準面Aと基準面B間の位置精度を向上させても、ロッドレンズアレイ54の光軸中心の基準面からの距離の精度は保証されない。そこで、ロッドレンズアレイ54の厚みは事前に測定しておく必要がある。

#### 【0032】

一方、発光素子アレイチップ50のボンディング位置から金属ブロック51と支持体56との接合基準面Cまでの距離の精度を保持する方策として、金属ブロック51のFPC基板57接着面に、支持体56接合面から一定の距離を有する基準位置マーク68を設けた(図2参照)。具体的には金属ブロック51表面のチップ50が配列される両端位置に2個、円形の窪みを設けた。マークの数はさらに増やしてもよく、形状も円形に限らない。この基準位置マーク68をダイボンダーの基準位置とし、上記ロッドレンズアレイ54の厚みのデータからこの基準位置に対するオフセット量を算出してダイボンダーを設定し使用することにより、発光素子アレイチップ50のボンディング位置の基準面Cからの距離が定まる。これにより金属ブロック51を支持体56に密着固定するだけで基本的に発光素子とロッドレンズの光軸と一致させることが可能となる。ロッドレンズアレイ54の厚みは必要な精度に合わせて水準分けするのが实际的である。

#### 【0033】

##### 【発明の効果】

本発明により光書込みヘッドにおいて、発光素子を実装した基板と駆動回路基板分離した場合でも、発光素子を実装した基板を小型化でき、光書込みヘッドを小型化できる。またこの場合、光学的な調整が光軸方向および光軸に垂直な面内方向で不要とすることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の光書込みヘッドの側面図である。

##### 【図2】

本発明の光書込みヘッドの発光素子アレイチップを実装した部分の平面図である。

【図3】

本発明の光書込みヘッドの発光素子アレイチップを実装した部分を一部拡大した平面図である。

【図4】

本発明の光書込みヘッド主要部の断面図である。

【図5】

光書込みヘッドを備えた光プリンタの原理を示す概略図である。

【図6】

従来の光プリンタヘッドの構成を示す断面概略図である。

【図7】

自己走査型発光素子アレイの等価回路図である。

【図8】

従来の他の光プリンタヘッドの構成を示す断面概略図である。

【符号の説明】

2 感光ドラム

6 光書込みヘッド

30, 40, 50 発光素子アレイチップ

31 駆動ICチップ

32, 42 基板

33, 63 Au線

34, 44, 54 ロッドレンズアレイ

46, 56 支持体

47, 57 フレキシブルプリント回路基板

51 金属ブロック

55 駆動回路基板

58 樹脂層

61, 62 銅箔配線パターン

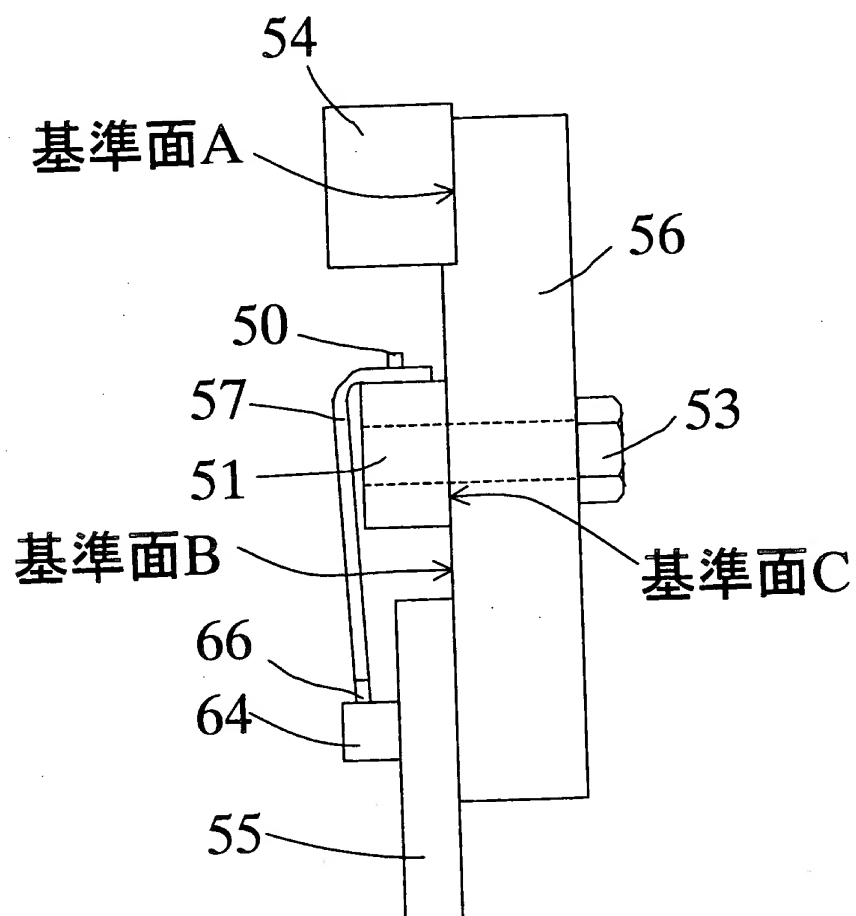
65 熱硬化性接着剤

68 基準位置マーク

特2000-213005

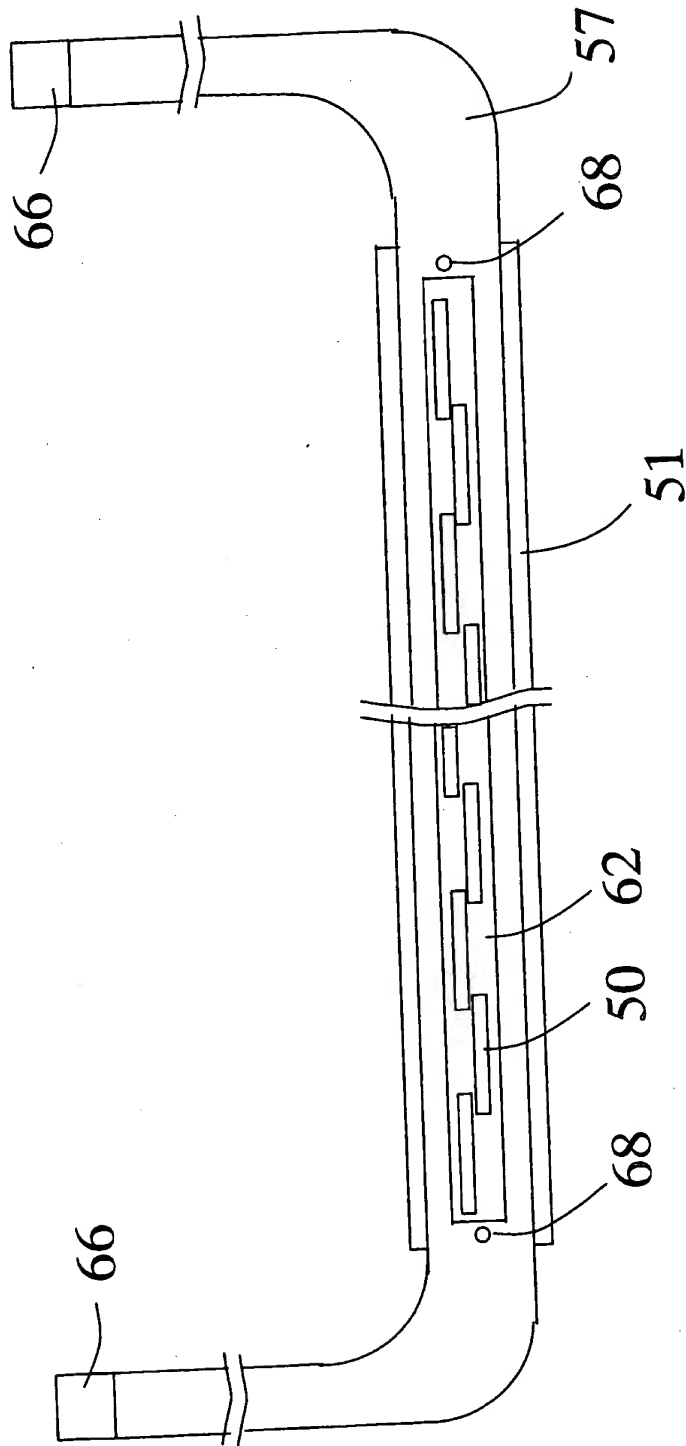
【書類名】 図面

【図1】

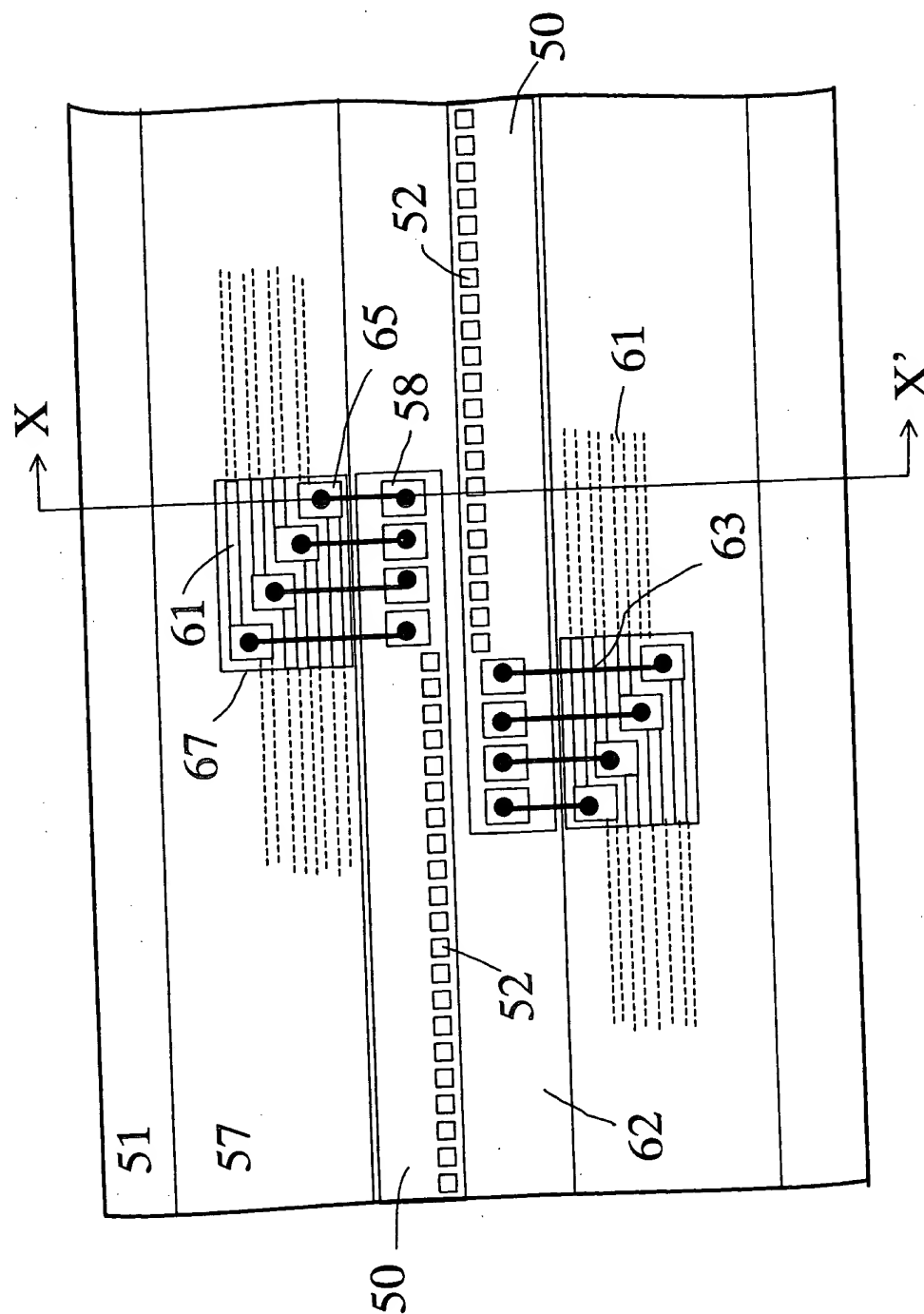




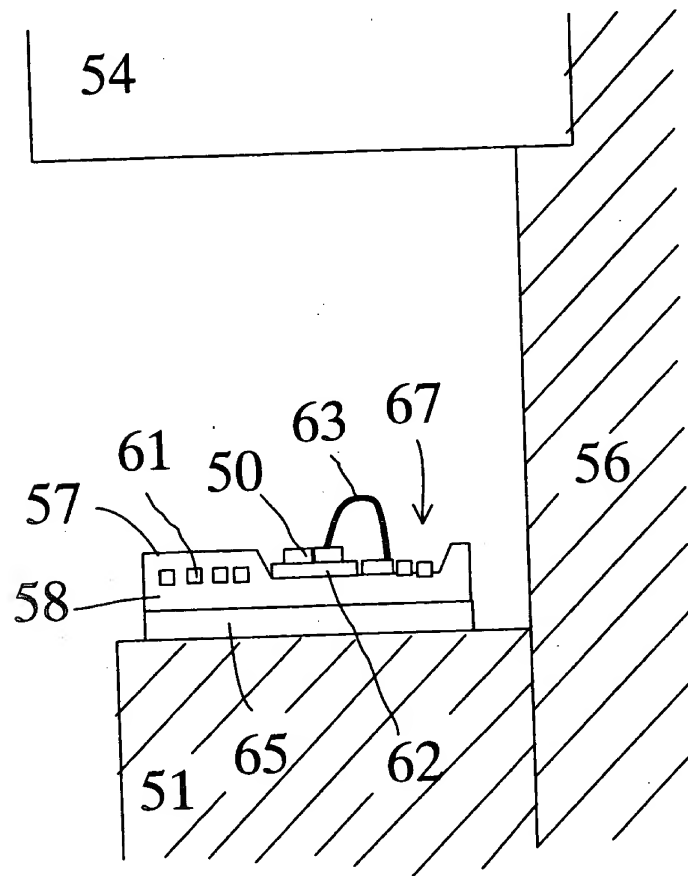
【図2】



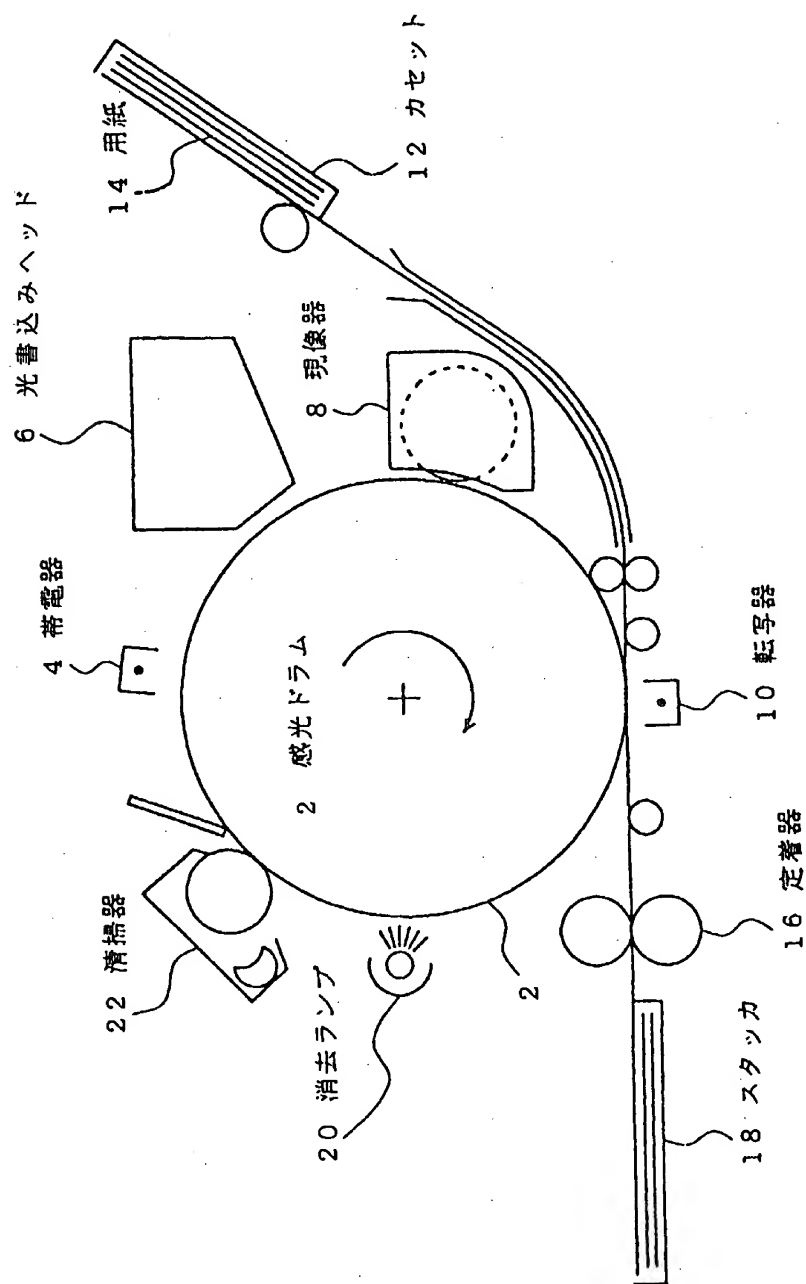
【図3】



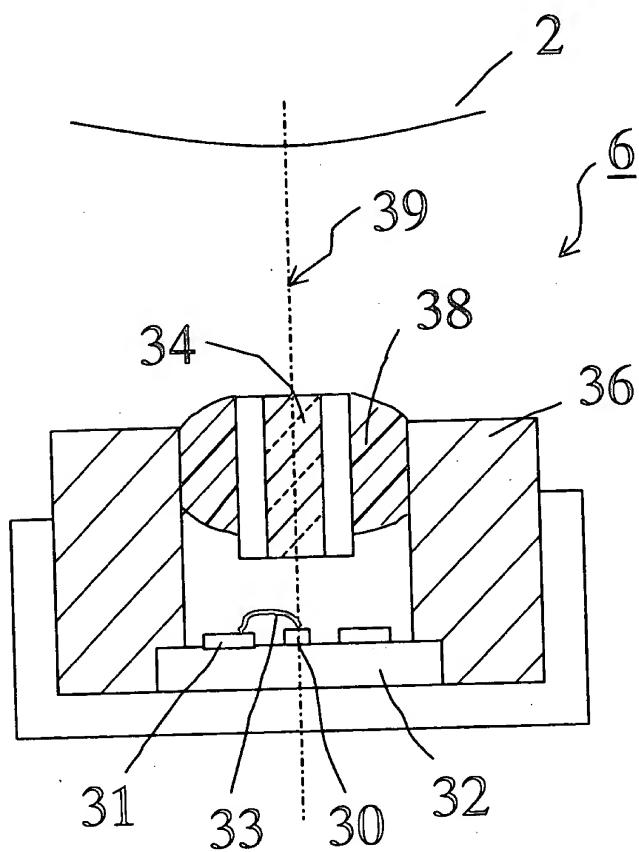
【図4】



【図5】

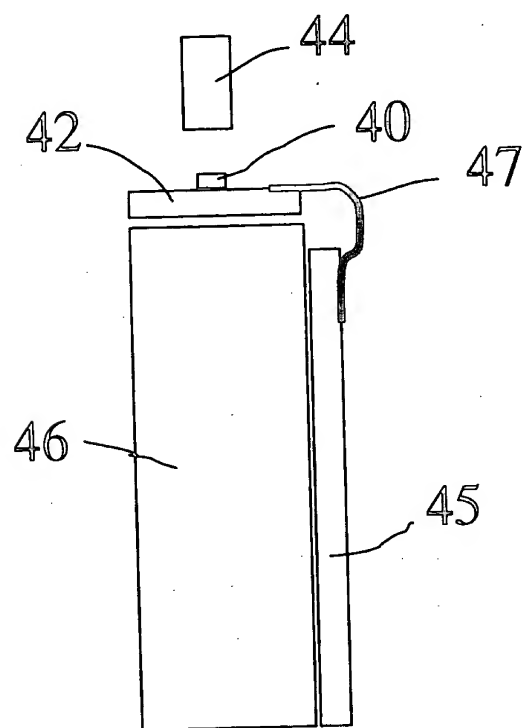


【図6】





【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自己走査型発光素子アレイを搭載した基板と駆動用 IC を搭載した基板の間の配線数は、従来の発光素子と駆動用 IC を同一基板に搭載した場合に基板から取り出される配線数に比べて多い。このため、かえって多くのコネクタ取り付けスペースや半田付けスペースを発光素子搭載基板に確保しなければならなくなり、基板の幅寸法は、さほど減らすことはできない。

【解決手段】 フレキシブルプリント配線基板 57 上に直接発光素子アレイチップ 50 を実装した光書込みヘッドを構成する。さらに、このフレキシブルプリント配線基板をあらかじめ金属ブロック 51 の上に貼り付ける。

【選択図】 図 1



特2000-213005

## 認定・付加情報

|         |               |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-213005 |
| 受付番号    | 50000886751   |
| 書類名     | 特許願           |
| 担当官     | 第七担当上席        |
| 作成日     | 平成12年 7月14日   |

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成12年 7月13日

次頁無

出証特2001-3043290

出願人履歴情報

識別番号 [000004008]

1. 変更年月日 1990年 8月22日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号  
氏 名 日本板硝子株式会社
2. 変更年月日 2000年12月14日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号  
氏 名 日本板硝子株式会社